

CONHECIMENTOS ADVINDOS DA PRÁTICA DOCENTE NA ESCOLA BÁSICA: COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Marnei Luis Mander¹ - Alexandra Gomes² - Luciane Mulazani dos Santos¹ - Aruana do Amaral¹

marnei.mandler@udesc.br - magomes@uminho.pt - lucianemulazani@gmail.com - aruana.amaral@gmail.com

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil - ² CIEC/IE - Universidade do Minho (UMINHO), Portugal

Núcleo Temático: (IV) Formación del profesorado en Matemáticas

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação e atualização de ensino (5)

Palavras chave: Prática Docente Compartilhada. Conhecimento Matemático para o Ensino. Ensino de Teoria dos Números. Formação inicial de professores de Matemática.

Resumo

Neste trabalho descrevemos e analisamos etapas de uma pesquisa de doutoramento em andamento na especialidade de Educação Matemática. Trata-se de duas práticas docentes compartilhadas, realizadas entre um professor de Matemática do Ensino Superior e uma professora de Matemática do Ensino Fundamental, na disciplina de Introdução à Teoria de Números (ITN) de um curso brasileiro de Licenciatura em Matemática. O objetivo destas práticas consiste em proporcionar condições para que conteúdos específicos da Teoria de Números possam ser abordados por meio de enfoques que considerem o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos necessários para o ensino, na escola básica, de conceitos relacionados à divisibilidade com números naturais. A professora do Ensino Fundamental foi inserida nas aulas de ITN para compartilhar conhecimentos da sua experiência profissional e auxiliar o professor da disciplina no tratamento de aspectos metodológicos e pedagógicos relacionados ao ensino da divisibilidade na Educação Básica. Com a primeira etapa da prática compartilhada obteve-se contributos advindos das considerações espontâneas desta professora. Na segunda etapa, a sua participação foi ampliada, passando a apoiar o professor do Ensino Superior na planificação, execução e avaliação das atividades. Procura-se, assim, contribuir na redução do distanciamento existente entre a formação específica do professor e a prática docente na escola.

Introdução

Neste artigo efetuamos a descrição e uma análise parcial dos resultados obtidos com a execução de duas práticas docentes compartilhadas realizadas em uma disciplina de um curso brasileiro de formação inicial de professores de Matemática.

Tais práticas consistem em etapas empíricas de uma pesquisa de doutoramento em Ciências da Educação, na especialidade de Educação Matemática, que está em andamento junto ao Instituto de Educação (IE) da Universidade do Minho (UMINHO).

As atividades que denominamos “Práticas Docentes Compartilhadas em Teoria de Números” foram concebidas com o objetivo de proporcionar, no ambiente acadêmico de

formação de professores, situações didático-pedagógicas que possibilitem uma abordagem dos conteúdos específicos da Teoria de Números por meio de enfoques que considerem o desenvolvimento de conhecimentos da matemática escolar que serão exigidos do futuro professor no exercício da profissão docente no Ensino Básico.

A escolha pela Teoria de Números para a realização dessas práticas compartilhadas ocorreu pelo fato dessa área do conhecimento matemático contemplar uma parcela considerável dos conteúdos que compõem o currículo de Matemática do Ensino Fundamental brasileiro (principalmente os conceitos relacionados à aritmética dos números naturais, inteiros e racionais) e pela necessidade (apontada pelas Sociedades Brasileiras de Educação Matemática (SBEM) e de Matemática (SBM)) de tratar tais conteúdos não somente com foco na Matemática Acadêmica, mas buscando ampliar as discussões referentes ao ensino destes temas e explorar as dificuldades metodológicas do seu ensino, em diferentes níveis (SBEM, 2013, p. 22).

O distanciamento entre a formação específica e a prática docente na escola básica

Dentre as críticas a que os cursos brasileiros de Licenciatura em Matemática estão sujeitos, Fiorentini e Oliveira (2013) destacam a pouca conexão entre as práticas formativas oferecidas na graduação e as práticas de ensinar e aprender Matemática que estão presentes na escola básica, bem como a falta de uma maior articulação entre as disciplinas de conteúdos específicos e as de caráter didático-pedagógico.

Os autores indicam a existência, nos cursos de licenciatura brasileiros, de uma perspectiva que considera que “a arte de ensinar se aprende ensinando, ou seja, na prática, não havendo necessidade de uma formação formal ou teórica acerca das relações entre matemática, aluno e professor” (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 920). Estes cursos acabam concedendo à formação matemática um papel central e majoritário, voltado essencialmente ao conhecimento matemático “clássico”, do conteúdo, em detrimento de um saber problematizado e direcionado à formação matemática e didático-pedagógica do professor da escola básica. Também já foi comum as Licenciaturas brasileiras considerarem a prática de ensino apenas como um “campo para aplicação dos conhecimentos produzidos pela pesquisa acadêmica” (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 921) e pautarem o processo formativo essencialmente nas dimensões técnica, em detrimento da dimensão pedagógica (como o significado, a importância e os desdobramentos da matemática que é ensinada).

Para uma melhor compreensão sobre a prática de ensino de Matemática, os pesquisadores sugerem que as licenciaturas brasileiras passem a adotar uma perspectiva que considere a matemática como uma prática social, constituída por “saberes e relações complexas que precisam ser estudadas, analisadas, problematizadas, compreendidas e constantemente transformadas” (Fiorentini & Oliveira, 2013, p. 921). Para os autores, essa forma de compreender a prática exige o oferecimento, pelos cursos de licenciatura, de um percurso formativo focado no estudo e na problematização das diversas atividades profissionais que o educador matemático pode exercer. Sob esse enfoque, a matemática necessária para a prática profissional do educador matemático seria pautada em uma realidade social concreta, de modo com que receba significados e conteúdos próprios, que deverão ser reconhecidos e validados por sua ação educativa.

A desconexão existente entre a formação na Licenciatura e a realidade da prática docente também é destacada por outros autores. Para Moreira (2004), os cursos brasileiros de Licenciatura em Matemática nem sempre proporcionam articulações suficientes entre a formação específica, a formação pedagógica e a futura prática profissional no Ensino Básico. O autor indica que a formação oferecida nesses cursos costuma valorizar em excesso os conhecimentos formais e abstratos da Matemática Acadêmica e acaba desconsiderando as diferentes concepções que o processo de aprendizagem da Matemática adquire no contexto escolar. Moreira e David (2007) destacam o distanciamento existente entre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos na formação inicial e as questões que serão enfrentadas pelos professores em sua ação pedagógica na Escola Básica, que nem sempre se ajustam ao formato com que são estudados na graduação.

Inclusive conteúdos matemáticos que possuem ampla relação com os conceitos ensinados no Ensino Básico costumam ser abordados nas Licenciaturas a partir de um enfoque que os distanciam do contexto escolar, desperdiçando oportunidades de explorar perspectivas que considerem o conhecimento matemático necessário para o ensino desses assuntos. Os conteúdos relativos a números naturais, inteiros e racionais, são um exemplo disso, visto que costumam ser estudados na Licenciatura sob o foco da Teoria de Números, por meio de uma abordagem bastante axiomática, numa linguagem essencialmente simbólico-formal, com ênfase em demonstrações (Resende, 2007), mas com quase nenhuma preocupação com a formação do professor de Matemática da escola básica, senão a relacionada com o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos específicos. Como consequência desse fato, tem sido cada vez mais comum que professores recém-formados

não se sintam suficientemente preparados para atuar no ensino desses temas na escola básica.

O conhecimento matemático para o ensino

Não questionamos a importância do professor de Matemática da escola básica possuir conhecimentos aprofundados sobre conteúdos matemáticos e que a formação na licenciatura deve promover tal aspecto. No entanto, concordamos com Ball, Thames e Phelps (2008), que afirmam que somente a compreensão da Matemática Acadêmica pode não ser suficiente para atender a demanda de conhecimentos necessários para o professor ensinar Matemática na Educação Básica. Para os pesquisadores, é importante que a formação na graduação também proporcione aprendizados sobre a Matemática que o futuro professor irá utilizar em sua prática profissional.

Os pesquisadores partem do conceito de *conhecimento pedagógico do conteúdo*, de Schulman (1986), para introduzir o conceito de *conhecimento matemático para o ensino*, que em sua estruturação conteria o *conhecimento comum do conteúdo* (usado em contextos não somente relacionados ao ensino, como a habilidade de efetuar operações matemáticas corretamente e reconhecer erros num cálculo) e o *conhecimento especializado do conteúdo*, que envolve uma compreensão e raciocínio exclusivos do processo de ensino, como a capacidade do professor reconhecer a origem e interpretar os erros cometidos pelos alunos.

Além destes domínios, o *conhecimento matemático para o ensino* também abrange o *conhecimento do conteúdo e dos alunos*, que envolve a familiaridade do professor com o pensamento matemático dos alunos (como sua capacidade de antecipar as ideias e concepções equivocadas dos alunos); o *conhecimento do conteúdo e do ensino*, que contempla as decisões tomadas pelo professor ao ensinar determinado conteúdo (como a sequência e o método utilizado, a avaliação de vantagens e desvantagens das diferentes representações possíveis e a capacidade de apresentar diferentes exemplos para a promoção, entre os alunos, de um melhor entendimento do conteúdo); o *conhecimento conteúdo no horizonte*, que envolve a compreensão de como um assunto se relaciona com os outros conteúdos (já estudados e a estudar) e o *conhecimento do conteúdo e do currículo*, que abrange as relações e evoluções entre diferentes conteúdos, ao longo do ano letivo, em relação ao currículo.

As Práticas Docentes Compartilhadas em Teoria dos Números

Com a compreensão de que os cursos de formação de professores devem promover ações que possibilitem aos licenciandos o desenvolvimento dos diferentes domínios do conhecimento docente, concebemos as duas etapas das práticas docentes compartilhadas em Teoria de Números. Para a realização dessa atividade, convidamos uma professora de Matemática atuante no Ensino Fundamental para participar e auxiliar o professor do Ensino Superior nas aulas referentes ao tema de divisibilidade com números naturais, ministradas na disciplina de Introdução à Teoria de Números (ITN) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em Joinville, cidade situada na região sul do Brasil.

Como a operação de divisão consiste em um dos principais conteúdos das aulas de Matemática do quinto e sexto anos da escolarização básica (no qual os alunos costumam demonstrar dificuldades e exigem do professor um maior repertório de estratégias didático-pedagógicas) e por ITN ser a única disciplina da matriz curricular da Licenciatura que trata da formalização matemática deste conceito, selecionamos a relação de divisibilidade e os seus conteúdos correlatos, como o algoritmo da divisão euclidiana, os critérios de divisibilidade e o máximo divisor comum como os tópicos a serem discutidos, com o intuito de aliar os seus respectivos aspectos técnicos com os conhecimentos que precisam ser mobilizados no ensino destes temas na escola básica.

A prática docente compartilhada foi realizada em duas etapas, em dois semestres letivos distintos. As aulas das duas etapas foram registradas em áudio e em vídeo. Também foram gravados os áudios dos nove encontros realizados entre os professores na fase de planificação das aulas. Além disso, após a realização de cada fase da segunda etapa, tanto o professor do Ensino Superior quanto a professora da Educação Básica gravaram relatos em áudio, uma espécie de diário de bordo, nos quais foram registradas as suas reflexões sobre o planejamento e o desenvolvimento da prática docente e as contribuições percebidas por ambos na formação de futuros professores de Matemática.

Na primeira etapa, executada no segundo semestre de 2016, a professora da Educação Básica foi inserida em quatro aulas presenciais de ITN, que trataram da relação de divisibilidade nos números naturais. Esta etapa buscou captar as contribuições espontâneas da professora, isto é, foi realizada de forma com que a docente participasse das aulas da disciplina sem responsabilidades pré-estabelecidas de como intervir no desenvolvimento das atividades letivas, mas com liberdade para atuar de maneira voluntária das discussões, nos momentos em que julgasse mais oportuno, de modo a

contribuir com a formação de novos professores de Matemática a partir dos conhecimentos advindos de sua experiência no ensino da divisão no ciclo básico.

Nessa etapa, a professora compartilhou voluntariamente diversas situações ocorridas em suas aulas no Ensino Fundamental, como as dúvidas mais comuns e os erros mais frequentes cometidos por seus alunos ao efetuarem divisões entre números naturais, como a problemática da divisão por zero; a não inclusão de um zero, no quociente, quando a divisão de um dos dígitos do dividendo não puder ser realizada; e a finalização da divisão quando o resto encontrado ainda é maior que o divisor. A professora também destacou as principais dificuldades que enfrenta ao ensinar o dispositivo prático da divisão, como explicar a necessidade da divisão sempre iniciar pelo algarismo de maior valor posicional do dividendo, ao contrário da soma, subtração e multiplicação, que devem sempre ser iniciadas pelo algarismo das unidades.

As contribuições da professora direcionaram as aulas de ITN para as questões matemáticas que justificam os procedimentos práticos adotados no algoritmo da divisão euclidiana, bem como para a importância da unicidade do resultado de uma operação aritmética, fato que não ocorre caso o resto em uma divisão puder ser maior que o divisor. Para a segunda etapa da prática, executada no primeiro semestre letivo de 2017, a atuação da professora foi ampliada, com a realização de reuniões entre os dois docentes, nas quais o professor do Ensino Superior apresentava a planificação de cada tópico a ser abordado em suas aulas de ITN, que então passava a contar com contribuições da professora da Educação Básica, no sentido de debater aspectos teóricos e metodológicos relacionados ao ensino destes conteúdos no Ensino Fundamental.

Além destes encontros, a professora participou novamente das aulas presenciais de ITN que trataram dos temas relacionados à divisibilidade, nas quais assumiu um novo papel, atuando em conjunto com o professor do Ensino Superior e auxiliando a tratar os aspectos didáticos que estão presentes no exercício docente na escola básica. Nessa etapa, as contribuições da professora foram formalmente planificadas, entre ambos os docentes, nas reuniões de planejamento prévio. As reuniões de planificação das atividades também proporcionaram aprendizados para os próprios professores, contribuindo para o desenvolvimento do seu conhecimento matemático para o ensino. Com a oportunidade de rever e discutir conteúdos específicos da Matemática Acadêmica, a professora da Educação Básica pôde estabelecer novas relações com os conceitos da Matemática Escolar, bem como desenvolver novas concepções sobre como mobilizar estes conhecimentos em sua prática docente. Já o professor do Ensino Superior teve a

oportunidade de ampliar o seu conhecimento especializado do conteúdo, pois a partir das experiências compartilhadas pela professora pôde compreender melhor a complexa tarefa de ensinar conceitos aritméticos para alunos do sexto ano.

A fase de planejamento conjunto também proporcionou modificações na prática docente do professor do Ensino Superior, que passou a explorar, na disciplina de ITN, questões relacionadas aos aspectos históricos referentes à construção dos números naturais; aos diferentes símbolos adotados por civilizações humanas para denotar os números, até a adoção dos algarismos hindu-arábicos; e as diferentes perspectivas necessárias para o desenvolvimento cognitivo relacionado às operações de soma, multiplicação e divisão. Tais inclusões foram adotadas devido às discussões sobre a importância da graduação tratar, com profundidade, os temas que fazem parte dos conteúdos ensinados pelo professor da escola básica. Já nas aulas da segunda etapa da prática docente, os professores atuaram em conjunto para desenvolver o conteúdo, abordando a divisão a partir de suas diferentes perspectivas (divisão igualitária, quantas vezes uma quantidade cabe em outra e relação inversa com a multiplicação), com o professor do Ensino Superior abordando os aspectos técnicos da Matemática Acadêmica e a professora da Educação Básica explorando as formas como tais conceitos costumam ser ensinados no Ensino Fundamental. Esse enfoque foi adotado sempre que foram identificadas relações entre o conteúdo tratado e os assuntos do Ensino Básico, como no algoritmo da divisão e as diferentes formas de obter o máximo divisor comum, situações em que a professora inclusive foi ao quadro para expor as estratégias de ensino que utiliza com seus alunos. Ressaltamos, no entanto, que a Matemática Acadêmica não foi subestimada durante a execução das duas etapas desta prática, sendo realizadas demonstrações de propriedades e teoremas (como o Teorema da Divisão de Euclides), visto que se manteve a preocupação com o desenvolvimento de conhecimentos específicos da Teoria de Números, mas buscou-se ampliar tais conhecimentos ao discutir aspectos que se fazem presentes no seu ensino na escola básica, visando à construção de saberes próprios do professor.

Considerações Finais

Acreditamos que os conhecimentos partilhados pela professora auxiliaram no tratamento de questões teóricas do conteúdo, gerando um maior significado aos objetos em estudo e justificando a necessidade dos futuros professores compreenderem a formalização matemática que explica os procedimentos práticos. Nesse aspecto, acreditamos que a

prática docente compartilhada proporcionou aos licenciandos a aquisição de novos conhecimentos sobre a divisão, que podem estar situados no domínio do conhecimento especializado do conteúdo.

Apesar das análises realizadas até o momento serem parciais, podemos concluir que a inserção de uma professora atuante na Educação Básica no processo formativo de futuros professores de Matemática, valorizando os conhecimentos advindos de sua prática docente e dando-lhe voz e ação para contribuir na formação de novos professores, consiste em uma interessante proposta que pode colaborar a diminuir a desarticulação existente entre a formação específica na Licenciatura e a prática profissional do professor de Matemática na Escola Básica.

A próxima etapa da pesquisa prevê a realização de uma análise pormenorizada sobre o conteúdo de todos os registros obtidos com realização das duas etapas da prática docente compartilhada.

Referências bibliográficas

Ball, D.; Thames, M. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, v.59, n.5, 389-407.

Florentini, D. & Oliveira, A. T. C. C. (2013). O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas-formativas? *Bolema*, v. 27, n. 47, 917 – 938.

Moreira, P. C. (2004). *O Conhecimento matemático do professor: formação na licenciatura e prática docente na escola básica*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

Moreira, P. C. & David, M. M. M. S. (2007). *A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente escolar*. Belo Horizonte: Autêntica.

Resende, M. R. (2007). *Re-significando a disciplina de Teoria dos Números na formação do professor de Matemática na Licenciatura*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v.15, n.2, 4-14.

SBEM (2013). *A formação do professor de matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBEM/SBM*. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Boletim SBEM, n. 21, 1-42.

Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) e cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) no âmbito do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança da Universidade do Minho) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007562;